

Título: Algunas reflexiones sobre las estrategias de aprendizaje. Estrategias para la búsqueda de proposiciones geométricas en la escuela media

Dr.C. Eloy Arteaga Valdés. Profesor Auxiliar

M. Sc. Jorge L. del Sol Martínez. Profesor Asistente

Lic. Fadaray García Lima. Profesor Instructor

(profesores de Matemática de la Facultad de Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica de la Universidad Pedagógica “Conrado Benítez García” de Cienfuegos, Cuba)

### RESUMEN

Las estrategias de aprendizaje constituyen no solo un componente esencial del contenido de la enseñanza y el aprendizaje, sino también una condición *sine qua non* para el aprendizaje desarrollador. En el presente trabajo se exponen algunas reflexiones de los autores acerca de las estrategias de aprendizaje y su relación con el método de aprendizaje y los procedimientos didácticos, se incluye además algunos procedimientos didácticos y las estrategias más usados en el aprendizaje de la Geometría.

**Palabras clave:** aprendizaje, estrategias, procedimientos didácticos

### ABSTRACT

The learner strategies not only constitute an essential component of the teaching learning process, but also a *sine qua non* condition for the developing of learning. In the current work are exposed some reflections of the writers about the learning strategies and their relation with the learning methods and the didactic procedures, it is also included some didactic procedures and the most used strategies in the learning of geometry.

El estudio de las estrategias ha constituido uno de los temas privilegiados de la práctica y reflexión psicológica contemporánea, producto de los vertiginosos cambios tecnológicos que sacudieron al mundo a finales del siglo pasado. Diversas corrientes han subrayado su significación, a partir de las aproximaciones teóricas y metodológicas del más variado carácter. Es decir, hallar un área de aplicación de la psicología actual en que no se plantee, de forma más o menos explícita, el diagnóstico de las estrategias del hombre, las condiciones de su formación y desarrollo, las vías para evitar su pérdida. Al mismo tiempo, el progreso científico- técnico trae aparejado la necesidad de profundizar y actualizarse en el estudio de las estrategias del ser humano como una de las formas válidas de prepararlo para la nueva realidad que está creando.

Las investigaciones sobre estrategias han estado muy vinculadas a las técnicas, métodos y programas para aprender a pensar y crear. En la actualidad numerosos especialistas han planteado la necesidad del estudio de las estrategias en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Las razones en las cuales se han basado para fundamentar su investigación son: crecimiento vertiginoso de la información, personalización del aprendizaje y mejoramiento del clima efectivo dentro del aula, decrecimiento en el uso de estrategias cognoscitivas y habilidades del buen razonar en los alumnos (Antoniejeve y Chadwick, 1982 y Solís- Cámara, 1989) – citados por J. Betancourt Morejón. A las razones anteriormente mencionadas J. Betancourt agrega que en la enseñanza los educadores se han guiado más por los criterios propios de

asimilación de conocimientos, que por los que reflejan en los estudiantes el dominio de estrategias de pensamiento. Esto puede ocurrir debido a que actualmente están más trabajados los indicadores para determinar las reservas de conocimientos de los estudiantes, que los criterios para poder dirigir el desarrollo de estrategias de pensamiento del alumno. Es decir, el maestro en muchas ocasiones no posee un conjunto de conocimiento y habilidades a partir de los cuales favorecer el desarrollo de estrategias de aprendizaje y de pensamiento en los estudiantes.

Los resultados de estas investigaciones son muy importantes, ya que favorecen el surgimiento de programas de estudio donde no se priorice una enseñanza declarativa y poco procesal, sino el desarrollo de capacidades y habilidades intelectuales para saber meditar e investigar más creativo y reflexivo; aumentaría el papel activo de los alumnos en el proceso de estudio donde la responsabilidad de aprender recaiga más en el alumno, incrementando su iniciativa, autodirección y motivación intrínseca; economizaría el tiempo que el estudiante necesita para aprender y el maestro para preparar las clases, dándole posibilidades a ambos para utilizar lo más flexiblemente posible el tiempo para pensar sobre lo aprendido y lo enseñado; favorecería que el alumno no solo aprenda los contenidos de las clases, sino además el proceso que usó para aprender, cambiaría el papel del maestro dentro de la enseñanza, pasaría, de ser un regulador de la misma, a ser un facilitador – indagador; el maestro por tanto dejaría de ser un simple transmisor de conocimientos y se convertiría en un constante cuestionador de los mismos para el alumno; las evaluaciones serían más formativas, flexibles y amplias, se priorizaría la evaluación constante por parte del alumno en cuanto a su aprendizaje, desarrollaría una personalidad más rica y plena en los maestros y alumnos, ya que ambos crecerían en el proceso de enseñanza – aprendizaje en una serie de capacidades intelectuales, afectivas y volitivas.

En el caso particular de la enseñanza de la Matemática, al decir de M. de Guzmán, una de las tendencias generales más difundidas hoy consiste en el hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la Matemática más bien que en la mera transferencia de contenidos. La Matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido. Por ello se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones, en buena parte colindantes con la psicología cognitiva, que se refieren a los procesos mentales de resolución de problemas.

También el propio autor enfatiza: *“En la situación de transformación vertiginosa de la civilización en la que nos encontramos, es claro que los procesos verdaderamente eficaces de pensamiento, que no se vuelven obsoletos con tanta rapidez, es lo más valioso que podemos proporcionar a nuestros jóvenes. ... En esta dirección se encauzan los intensos esfuerzos por transmitir estrategias heurísticas adecuadas para la resolución de problemas en general, por estimular la resolución autónoma de verdaderos problemas, más bien que la mera transmisión de recetas adecuadas en cada materia”*(4; 6-7)

Al referirse a los objetivos de la enseñanza de la Matemática en la escuela, señala: *“Pero es cierto que la búsqueda con guía, sin aniquilar el placer de descubrir, es un objetivo alcanzable en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como la detección de técnicas concretas, de estrategias útiles de pensamiento en el campo en cuestión y de su transmisión a los estudiantes”*(4;6-7)

Como se puede apreciar la enseñanza de estrategias de aprendizaje ocupa un lugar central en los nuevos cambio metodológicos que se están produciendo en el campo de la educación matemática a nivel internacional. Es por ello que en este trabajo, los autores pretendemos exponer algunas consideraciones acerca de las estrategias que deben ser enseñadas a los alumnos en el transcurso del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría, materia que por demás resulta algo difícil para ellos.

### **¿Qué es una estrategia de aprendizaje?**

En sentido general se estudian las estrategias, por diferentes investigadores en la actualidad, como una acción humana orientada a una meta intencional, consciente y de conducta controlada, y poniéndola en relación con conceptos tales como: plan, táctica, reglas, acciones y desde esta perspectiva las estrategias han sido, consideradas, según J. Betancourt, 1995, como *“una actividad netamente intelectual encaminada a transitar el puente de unión entre el qué y el cómo pensar; enfatizando en el hecho de que estas estrategias están reguladas por el conocimiento consciente y son, pues, actividad inteligente, que pertenecen al modo de actuar en orden de alcanzar una meta”*(1: 20).

Por otra parte, Nisbet y Shucksmith (1987)-citados por J.I. Pozo, 1993- señalan que las estrategias de aprendizaje serian *“las secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, el almacenaje y/o la utilización de información o conocimiento”*(8: 201)

Estos mismos autores aseguran que el aprendizaje más importante es aprender a aprender: la mayoría de las personas adultas no han aprendido estrategias de aprendizaje porque nadie se las ha enseñado, de tal forma que cuando han de enfrentarse a una tarea nueva, el método que utilizan es el que siempre intuitivamente han utilizado, lo que consecuentemente hace que muy pocos sepan abordarla, además el esfuerzo será mayor.

Por otro lado, Bruner, 1956- citado por J. Betancourt- plantea: *“las estrategias se definen como la secuencia de decisiones que una persona realiza en su camino hacia la obtención del concepto que seria la solución del problema: estas cumplen los siguientes objetivos: alcanzar el máximo de información, mantener el esfuerzo cognoscitivo dentro de los limites apropiados por el sujeto y regular el riesgo al fracaso”*(1:26)

La orientación de procedimientos a los estudiantes para el estudio y su actividad independiente, es fundamental para lograr éxitos en el aprendizaje, y, por consiguiente, un desarrollo intelectual elevado, que les permita aprehender los conocimientos, desarrollar habilidades y que se formen en estos las cualidades y valores positivos esperados. Ello exige del uso de estrategias de aprendizaje que implican procedimientos individuales que se emplean al realizar una determinada tarea. *“Un procedimiento para el aprendizaje es un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, dirigidas a la consecución de una meta”*(9: 4)

El aprendizaje de estos procedimientos es una condición indispensable para que el alumno pase de ser un receptor pasivo a ser un participante activo, pero habría que preguntarse si con esto ya se logra la participación activa en el aprendizaje. Lograr una participación activa requiere que la participación del alumno haya implicado un esfuerzo intelectual que demande orientarse en la tarea, reflexionar, valorar, suponer, llegar a conclusiones, argumentar, utilizar el conocimiento, generando nuevas estrategias, entre otras razones.

El logro de tales propósitos precisa que, tanto al organizar la actividad de aprendizaje, como en las tareas que se le brindan al alumno en dicho proceso, se creen las condiciones que propicien este comportamiento intelectual.

El objetivo último de las estrategias de aprendizaje es "enseñar a pensar", lo que induce a la consideración de que no deben reducirse a unos conocimientos marginales, sino que deben formar parte integrante del propio currículum. Lo que finalmente se pretende es educar al alumno adulto para lograr su autonomía, independencia, y juicio crítico, y todo ello mediatizado por un gran sentido de la reflexión. El(la) profesor(a) debe desarrollar en su alumnado la capacidad de reflexionar críticamente sobre sus propios hechos, y por tanto, sobre su propio aprendizaje, de tal manera que la persona logre mejorar su práctica en el aprendizaje diario, convirtiendo esta tarea en una aventura personal en la que a la par que descubre el mundo del entorno, profundiza en la exploración y conocimiento de su propia personalidad.

Como se puede apreciar en el análisis de las definiciones de estrategias, estas se identifican en unos casos como actividad, en otros como técnicas, en otros como secuencia de decisiones y en otros como secuencias de procedimientos, es decir, no existe uniformidad de criterios en cuanto a este concepto, pero lo que si está claro es que en estas definiciones se señalan tres aspectos importantes de las estrategias: en primer lugar, suponen un modo de actuación, en segundo lugar, un orden en su ejecución y en tercer lugar, el logro de un propósito.

Para los autores de este trabajo, las estrategias constituyen un componente importante de la actividad cognoscitiva del individuo, ellas pudieran considerarse en una primera aproximación como modos o procedimientos de modelar dicha actividad y están directamente relacionadas con el objetivo de esta. Los análisis realizados hasta ahora permiten afirmar que:

1. Las estrategias de aprendizaje no son únicas y fijas para todos los alumnos.
2. El éxito del aprendizaje está en la cantidad y calidad de las estrategias de que dispone el alumno para aprender.
3. Las estrategias de aprendizaje constituyen parte esencial del contenido de la enseñanza y no se pueden enseñar al margen de este.

### **Las estrategias de aprendizaje y su relación con los conceptos método y procedimiento**

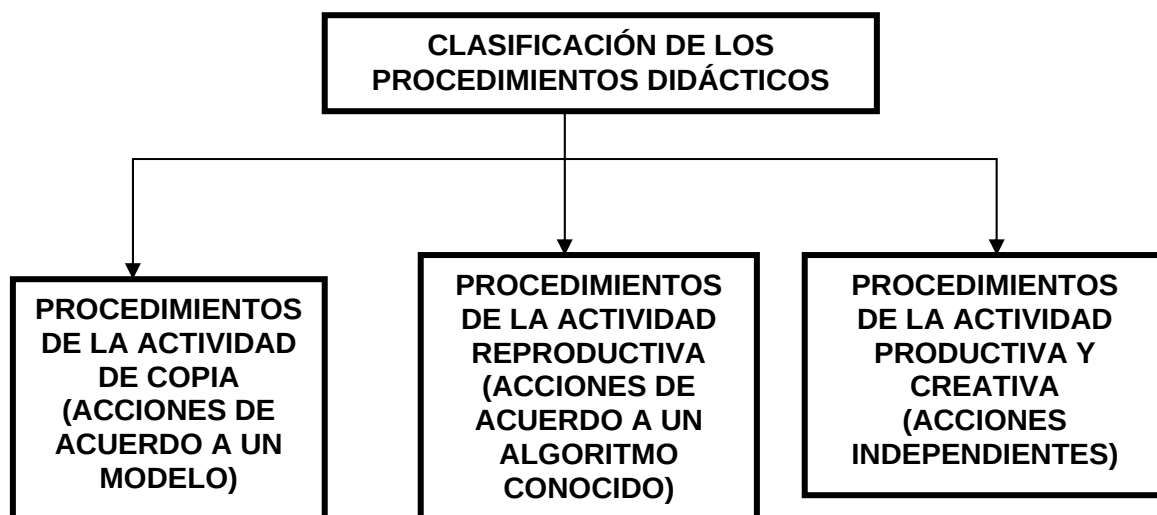
Las herramientas que constituyen el saber hacer, según Coll y Valls, 1992- citado por J. Nieda y B. Macedo, 1997, se engloban bajo la denominación de procedimientos y las define como *“un conjunto de acciones ordenadas, orientadas hacia la consecución de una meta”*(7:54). Como se puede apreciar los procedimientos son el reflejo del método y estos no pueden analizarse al margen de este.

Dentro de esas herramientas se encuentran las llamadas estrategias de aprendizaje. Un análisis más profundo de este concepto requiere detenerse en los conceptos “procedimiento didáctico” y “método”. Comenzaremos por el análisis del primer concepto.

**Procedimiento didáctico:** debe considerarse como una acción del maestro o del alumno, que se caracterice por su terminación y conduzca a la consecución de un objetivo próximo, a la solución de una tarea particular de la enseñanza o del aprendizaje (M. I. Majmutov, 1983)

Sobre la base del concepto que nos da Majmutov, podemos afirmar que **los procedimientos didácticos** deben considerarse como acciones concretas del maestro o de los alumnos, que conduzcan a la consecución de un objetivo de la enseñanza o del aprendizaje, a la solución de tareas concretas de la enseñanza o del aprendizaje. Definidos de esta manera podemos afirmar que en los procedimientos didácticos se hace referencia a dos aspectos importantes: en primer lugar, suponen un modo de actuación y, en segundo lugar, se busca alcanzar una meta.

Según M. I. Majmutov, 1983, los procedimientos didácticos se clasifican en tres grandes grupos (esquema 1.1)



**Esquema 1.1.**

Si analizamos la esencia del método del método de aprendizaje, podemos darnos cuenta de la estrecha relación entre estos y los procedimientos didácticos.

El **método de aprendizaje** es el modo de actividad docente – cognoscitiva del alumno, condicionado por el método de enseñanza, que refleja las regularidades del aprendizaje y está encaminado a la consecución del objetivo planteado por el maestro y aceptado por el alumno, y que se realiza a través de un sistema de procedimientos de aprendizaje.

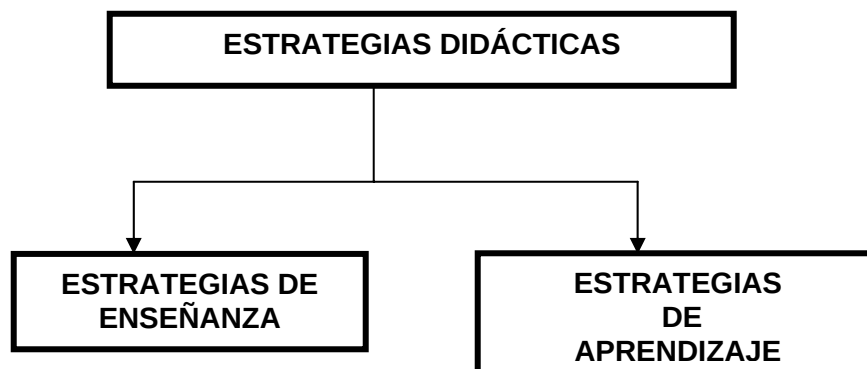
Los **requisitos que se plantean al método de aprendizaje** son:

- a) una vía lógica determinada para la asimilación de conocimientos, habilidades y hábitos (inducción, deducción, análisis, síntesis, comparación, abstracción, generalización, caracterización, descripción, etc.)
- b) un medio para resolver las contradicciones del aprendizaje.
- c) un tipo y nivel determinado de actividad cognoscitiva del alumno (dogmático, reproductivo, heurístico, de búsqueda, etc.)
- d) un sistema de procedimientos de aprendizaje (relato, lectura, grabación, audición, etc.)

Sobre la base del análisis de estos conceptos se puede afirmar que:

Las **estrategias de aprendizaje** constituyen un sistema de procedimientos didácticos (de aprendizaje) que les permiten a los alumnos adquirir, organizar y utilizar los conocimientos en la solución de tareas docentes. Estas están relacionadas con el método de aprendizaje.

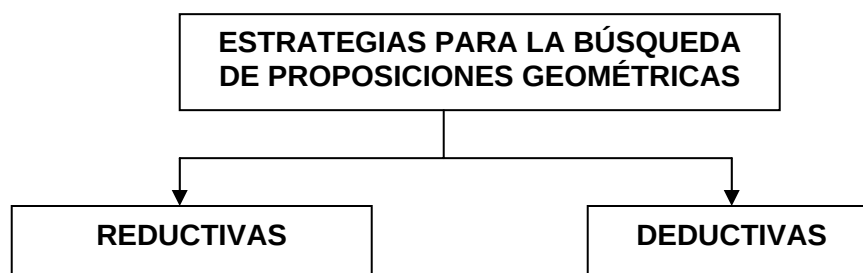
Las estrategias de aprendizaje se engloban en un concepto más general que se denomina estrategias didácticas. Esta relación de inclusión se puede resumir en el esquema 1.2.



Esquema 1.2

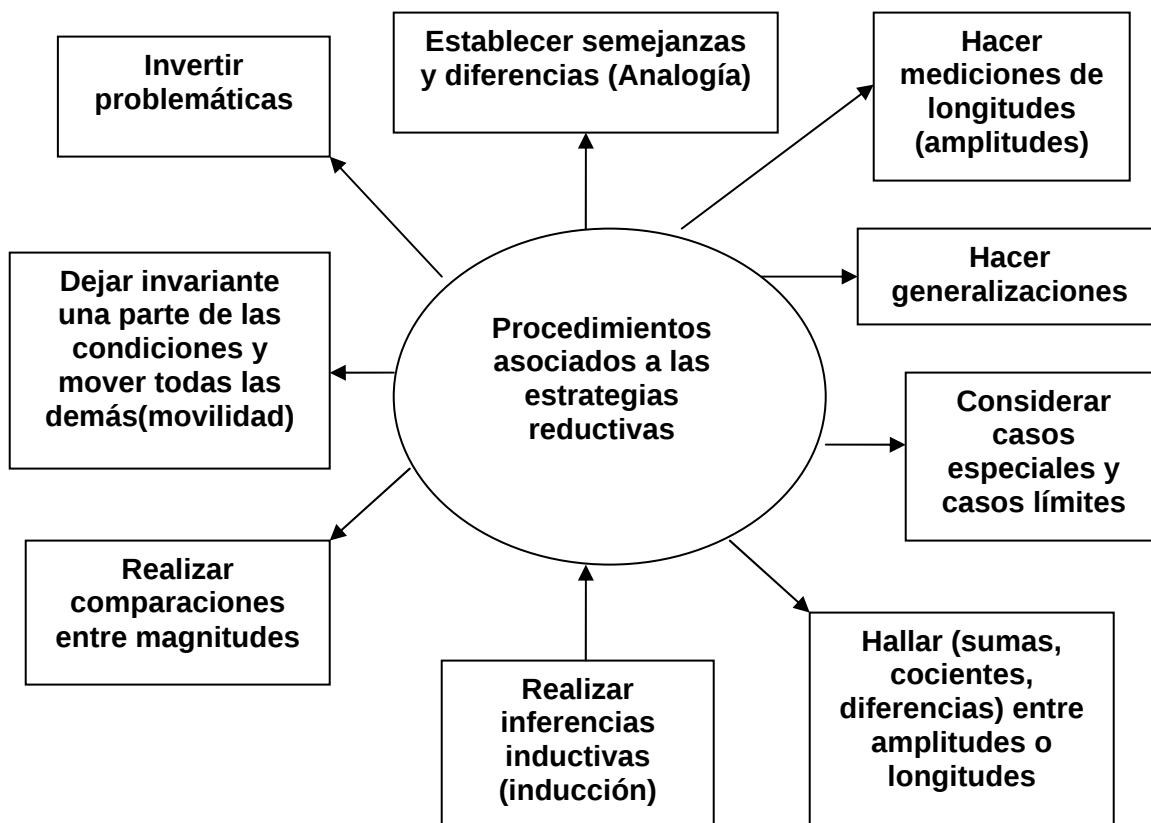
### **Estrategias para la búsqueda de proposiciones geométricas**

Desde el año 2004, los autores de este trabajo y otros colegas del Departamento de Ciencias Exactas de la Facultad de Preuniversitario del Instituto, apoyados por alumnos de los dos últimos años de la carrera Matemática - Computación, hemos venido trabajando en el estudio de los procedimientos y estrategias que le permiten al alumno aprender Geometría por sí solos. Este estudio, que hasta la fecha está en la teorización, ha permitido identificar algunos procedimientos que son esenciales para lograr este propósito. Los procedimientos didácticos para la búsqueda de proposiciones geométricas son las acciones que realiza el alumno para resolver tareas de aprendizaje cuyo fin es elaborar dichas proposiciones. El análisis de estos procedimientos ha permitido dividir las estrategias de aprendizaje en dos grandes grupos, teniendo en cuenta el método de aprendizaje (esquema 1.3)



Las **ESTRATEGIAS REDUCTIVAS:** Están basadas en la utilización de los métodos inductivo y no inductivo. La utilización de estas estrategias siempre conduce a la búsqueda de una proposición, cuyo valor de verdad no siempre está asegurado, es decir, nos entregan un resultado probable.

En el esquema 1.4 se resumen los procedimientos más utilizados como parte de este tipo de estrategias



Ejemplos:

Se dan los siguientes problemas:

**1. "Búsqueda del teorema sobre los ángulos interiores de un cuadrilátero convexo"(7mo grado)**

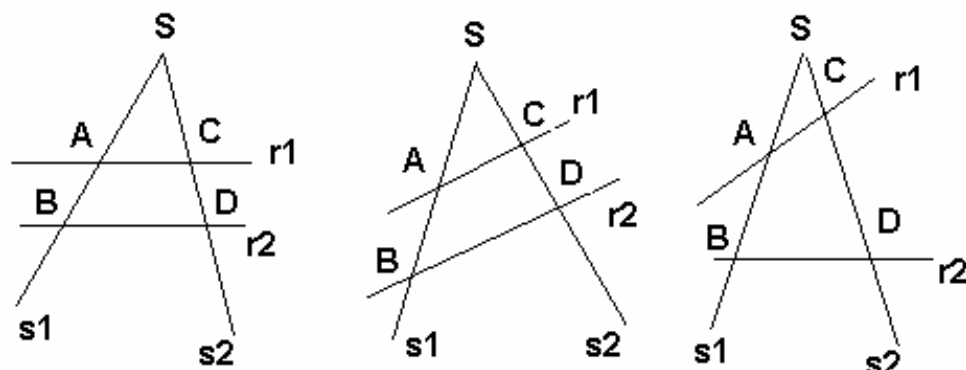
- Se construyen varios cuadriláteros convexos
- Se miden las amplitudes de los ángulos interiores con el semicírculo y se anotan los resultados en una tabla

| FIGURA | AMPLITUDES DE LOS ÁNGULOS INTERIORES |   |   |   | SUMAS |
|--------|--------------------------------------|---|---|---|-------|
|        | 1                                    | 2 | 3 | 4 |       |
| A      |                                      |   |   |   |       |
| B      |                                      |   |   |   |       |
| C      |                                      |   |   |   |       |
| D      |                                      |   |   |   |       |

- Se halla la suma de las amplitudes en cada caso
- Se generalizan los resultados de las mediciones.

**2. Buscar la relación entre los segmentos de una semirrecta de un haz de semirrectas cortadas por dos rectas paralelas y la de sus correspondientes en la otra (10mo grado)**

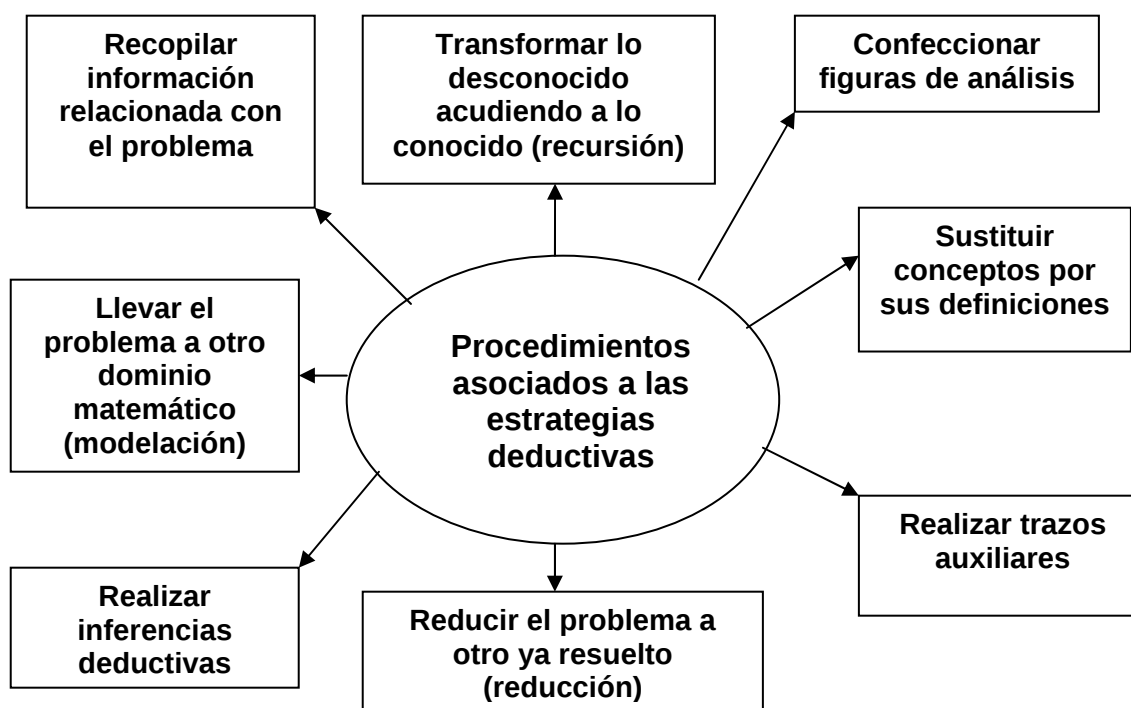
- Se trazan tres haces de semirrectas cortadas por dos rectas paralelas



- Se miden las longitudes de dos segmentos en  $s_1$  y los dos correspondientes en  $s_2$ , en cada una de las figuras.
- Se hallan las razones (cocientes) de las longitudes de cada par de segmentos en cada semirrecta.
- Se comparan las razones.
- Se elaboran las conclusiones.

Las **ESTRATEGIAS DEDUCTIVAS**: están basadas en el método deductivo. La utilización de estas estrategias siempre conduce a la búsqueda de una proposición, cuyo valor de verdad está asegurado, es decir, nos entregan una conclusión irrefutable.

En el esquema 1.5 se resumen algunos de los procedimientos más utilizados como parte del empleo de este tipo de estrategias

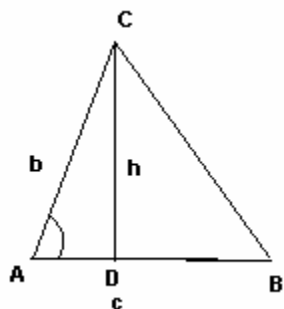


Ejemplos:

Se plantean los siguientes problemas:

**1. “Búsqueda de la fórmula para calcular el área de un triángulo conocidos dos lados y el ángulo comprendido” (10mo grado)**

- Se traza un triángulo ABC cualquiera
- Se recuerda la fórmula para calcular el área de un triángulo.  $A = \frac{b \cdot h}{2}$
- Se traza la altura interior.
- Se aplica la definición de seno de un ángulo agudo en el triángulo rectángulo ACD
- Se sustituye la igualdad obtenida en la fórmula conocida, después del despeje de la altura.
- Se plantea la fórmula correspondiente.



**2. “Buscar la relación entre el seno y el coseno de un ángulo agudo”(10mo grado)**

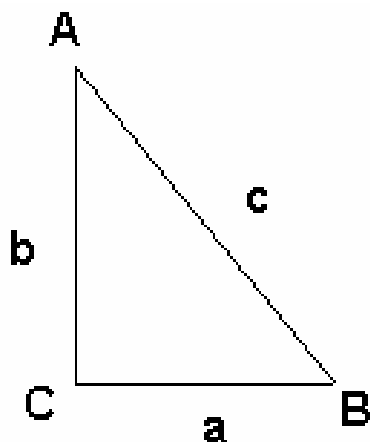
El análisis del problema permite separar lo conocido de los desconocido.

¿Qué se conoce? Un ángulo agudo ¿Qué se busca? La relación entre el seno y el coseno de dicho ángulo?

Se continúa actualizando conocimientos relacionados con el problema

¿En qué figura conocida se pueden encontrar ángulos agudos? En el triángulo rectángulo.

Esto invita a trazar un triángulo rectángulo ABC cualquiera



La figura dibujada sugiere la posibilidad de emplear:

- Definiciones de seno y coseno de un ángulo agudo.
- Teorema de Pitágoras.

Aplicando las definiciones de seno y coseno del ángulo B se obtiene que:

$$(1) \operatorname{sen} B = \frac{b}{c} \quad \text{y} \quad \cos B = \frac{a}{c} \quad (2)$$

Aplicando el teorema de Pitágoras se obtiene que:  $c^2 = a^2 + b^2$

Sustituyendo (1) y (2) en la igualdad de Pitágoras se obtiene que:  $\operatorname{sen}^2 B + \cos^2 B = 1$

Análogamente se puede hacer con el ángulo A y luego se generaliza.

A continuación se describen las operaciones que deben realizarse en algunos de los procedimientos identificados:

**Establecer semejanza y diferencias (analogía):**

1. Análisis del problema a resolver, separar lo conocido de lo desconocido.
2. Buscar un problema parecido (modelo) al problema que se quiere resolver (original)  
¿Qué hay en mi conocimiento o experiencia parecido a esto?
3. Establecer semejanzas y diferencias entre el modelo y el original.
4. Analizar la vía de solución empleada para resolver el modelo y la posibilidad de utilizarla en el problema plantado.

**Realizar inferencias deductivas:**

1. Análisis del problema a resolver, separar lo conocido de lo desconocido.
2. Recopilar información relacionada con el problema.
3. Establecer nuevos nexos y relaciones entre los conocimientos, utilizando las leyes de la lógica.
4. Elaborar conclusiones.

**Transformar lo desconocido acudiendo a lo conocido (recursión):**

1. Análisis del problema a resolver.
2. Actualizar conocimientos que podrían ser útiles para resolver el problema
3. Transformar el problema (trazar líneas auxiliares) para poder resolver el problema con ayuda de los conocimientos ya asimilados.

**Reducir un problema a otro ya resuelto (reducción):**

1. Análisis del problema a resolver, separar lo conocido de lo desconocido
2. Transformar el problema planteado con el propósito de expresarlo mediante un problema conocido.
3. Resolver el problema con ayuda de los conocimientos ya adquiridos.

**Realizar inferencias inductivas:**

1. Dibujar varios objetos de la misma clase.
2. Destacar los aspectos entre los que se quiere buscar alguna relación.
3. Medir longitudes (amplitudes) de segmentos (ángulos)
4. Comparar, hallar la suma, hallar las razones.
5. Elaborar conclusiones.

**Medir y probar:**

1. Medir longitudes (amplitudes) de segmentos (ángulos)
2. Comparar, hallar la suma, hallar las razones.
3. Elaborar conclusiones.

**Considerar casos especiales y casos límites:**

1. Analizar el problema a resolver partiendo de un problema ya resuelto.
2. Eliminar condiciones.
3. Agregar condiciones.
4. Elaborar conclusiones

**Invertir una problemática:**

1. Separar premisa (s) y tesis.
2. Intercambiar premisa y tesis. Si la proposición tiene varias premisas, cambiar una y dejar invariante las otras.
3. Comprobar el valor de verdad de la nueva proposición

**Hacer generalizaciones:**

1. Analizar la suposición obtenida como resultado de la aplicación de otros de los procedimientos estudiados.
2. Analizar casos particulares.
3. Elaborar conclusiones.

Es importante aclarar que las operaciones que se han descrito en cada uno de los procedimientos se han determinado como resultado de la solución de varios problemas, relacionados con la búsqueda de proposiciones geométricas correspondientes a la Geometría Plana y la Trigonometría Plana. Estas operaciones pueden variar y también añadirse nuevas operaciones. No se debe olvidar que las operaciones que el estudiante realice durante la aplicación de cada procedimiento dependen de las condiciones en las que realice la actividad. A modo de conclusiones queremos señalar que:

- El dominio de las estrategias de aprendizaje, en especial las de búsqueda y/o descubrimiento, constituyen una condición *sine qua non* para que el alumno pueda adquirir el conocimiento de forma independiente.
- Las estrategias de aprendizaje no pueden ser enseñadas al margen del contenido, ellas forman parte de los contenidos procedimentales que debe asimilar el alumno como parte de la enseñanza.
- La enseñanza de las estrategias de búsqueda y/o descubrimiento deben formar parte de cualquier estrategias didáctica dirigida al desarrollo de la creatividad de los alumnos.

**BIBLIOGRAFÍA**

BETANCOURT MOREJÓN, JULIÁN(1995). Estrategias para pensar y crear / J. Betancourt Morejón. – En Pensar y Crear /Albertina Mitjáns Martínez ... [et. al.] . – La Habana: Editorial Academia. - p.18 - 79

CLAXTON, GUY(1994). Educar mentes curiosas: El reto de la ciencia en la escuela . – Madrid: Visor Distribuciones, S. A. - 185p.

GUZMÁN, MIGUEL(1989). de, Tendencias actuales de la enseñanza de la matemática, Studia Paedagogica. Revista de Ciencias de la Educación, 21.-pp.19-26.

GUZMÁN, MIGUEL. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. OEI.

Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador(2001) / Doris Castellanos Simona ... [et.al] . – La Habana: Editado por el ISP “Enrique José Varona. – 106p

MAJMUTOV, M. I(1983). La Enseñanza Problémica. – La Habana: Editorial Pueblo y Educación. - 371p.

NIEDA, JUANA y MACEDO, BEATRIZ(1997). Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Editado por la OEI, Madrid.

POZO, JUAN. I(1993). Estrategias de Aprendizaje / J. Ignacio Pozo .- En Desarrollo Psicológico y Educación / C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi . – Madrid: Alianza Editorial, S.A.- p. 199 - 221

(9) SEMINARIO PARA EDUCADORES (2001) (La Habana) Seminarios para educadores. – La Habana: Ministerio de Educación, noviembre. - pp. 4